



**ANALISIS KERETAKAN *CYLINDER LINER* PADA  
MESIN INDUK DI KM. TIDAR**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

**Oleh :**

**KRISTIAN SETYO ARDHITO**

**NIT.52155833. T**

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2020**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS KERETAKAN CYLINDER LINER PADA MESIN INDUK DI KM.  
TIDAR**

Disusun Oleh:

**KRISTIAN SETYO ARDHITO**

**52155833 T**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,.....

Dosen Pembimbing I  
Materi

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan

**F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T**

**Pembina IV/a**

**NIP. 19641126 199903 1 002**

**YUSTINA SAPAN, S.ST, MM**

**Penata III/c**

**NIP. 19771129 200502 2 001**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknika

**H.AMAD NARTO, M.Mar.E, M.Pd**

**Pembina IV/a**

**NIP. 19641212 199808 1 001**



## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS KERETAKAN CYLINDER LINER PADA MESIN INDUK DI KM. TIDAR

Disusun Oleh:

**KRISTIAN SETYO ARDHITO**  
NIT. 52155833. T

Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan ..... dengan  
Nilai..... Pada Tanggal..... 2020

Penguji I

**TONY S, S.ST., M.SI., M.Mar.E**  
Penata Muda Tk. I (III/b)  
NIP. 19760107 200912 1 001

Penguji II

**F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T**  
Pembina (IV/a)  
NIP. 19641126 199903 1 002

Penguji III

**Ir. FITRI KENSIWI**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19660721 199203 2 001

Dikukuhkan oleh :  
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

**Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc**  
Pembina Tk. I (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : KRISTIAN SETYO ARDHITO

NIT : 52155833 T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Analisis keretakan cylinder liner pada mesin induk di KM. Tidar”. Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan/plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggungjawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 20 Januari 2020

Yang menyatakan



**KRISTIAN SETYO ARDHITO**  
NIT.52155833 T



## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh.

### **PERSEMBAHAN**

1. Semua anggota keluarga
2. Almamater PIP Semarang
3. Crew Kapal KM. Tidar



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas berkat rahmat Tuhan YME dan didorong oleh keimanan yang kuat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam pelaksanaan penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta, F.A Tri Cahyono dan Dwi Purwanti yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa.
2. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Amad Narto, M.Pd.,M.Mar.E., selaku Kepala Program Studi Teknika yang selalu dengan sabar dan tanggung jawab memberi dorongan dan motivasi dalam penulisan skripsi.
4. Bapak F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T selaku dosen pembimbing materi yang selalu dengan sabar dalam memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Yustina Sapan, S.ST, MM selaku dosen pembimbing metodologi penulisan skripsi yang selalu dengan sabar dan tanggung jawab memberi dorongan dan motivasi dalam penulisan skripsi.
6. Teman-temanku Gilang Mukti Pratama, Fajar Dewantara dan Fransiska Lita Irliana yang selalu memberikan bantuan dan dukungan.
7. Seluruh *crew* KM. Tidar yang telah membantu dan mengajari saya dalam melaksanakan praktek.



8. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan di dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis berharap adanya saran dan kritik yang membangun. Penulis berharap agar penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.



Semarang, 2020

Penulis

**Kristian Setyo Ardhito**  
**52155833. T**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
ABSTRAKSI .....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	8
2.2. Kerangka Pikir .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	



3.1. Jenis Metode Penelitian .....	21
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.3. Jenis Data .....	23
3.4. Metode Pengumpulan Data .....	24
3.5. Analisis Data .....	26
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Gambaran Umum .....	32
4.2. Analisa Hasil Penelitian .....	33
4.3. Pembahasan Masalah .....	36
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1. Simpulan .....	58
5.2. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Analisis Faktor Penyebab .....	37
------------------------------------------------	----





## DAFTAR GAMBAR

Gambar2.1 Diagram Kerangka Pikir.....	19
Gambar3.1 Diagram Fishbone .....	28
Gambar 4.1 Diagram Fishbone .....	37
Gambar 4.2 <i>Spare part Cylinder Liner</i> Rekondisi .....	45
Gambar 4.3 Perawatan <i>Cylinder liner</i> Mesin Induk .....	46
Gambar 4.4 <i>Spare part Cylinder liner</i> Baru.....	46
Gambar 4.5 <i>Cylinder liner</i> yang sudah di cabut .....	50



## DAFTAR LAMPIRAN

Lmpiran 1	Wawancara.....	60
Lampiran 2	<i>Ship Particulars</i> .....	62
Lampiran 3	Data Kapal.....	63
Lampiran 4	<i>Crew List</i> .....	64
Lampiran 5	Dokumentasi Penggantian <i>Cylinder Liner</i> .....	66
Lampiran6	Dokumentasi Penggantian <i>Cylinder Liner</i> .....	67
Lampiran7	Dokumentasi <i>Cylinder Liner</i> Baru di KM. Tidar.....	69





## INTISARI

**Kristian Setyo Ardhito**, 2020, NIT : 52155833.T, “*Analisis Keretakan Cylinder Liner pada mesin induk di KM. Tidar*”, Skripsi Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T dan Pembimbing II: Yustina Sapan, S.ST, MM.

Mesin *diesel* adalah mesin pembakaran internal dimana udara dikompres ke suhu yang cukup tinggi untuk menyalakan bahan bakar *diesel* yang disuntikkan ke dalam silinder. Silinder liner adalah bagian dari mesin disel yang berfungsi sebagai tempat proses terjadinya pembakaran yang menghasilkan tenaga/usaha dengan pemanfaatan udara dan suhu yang tinggi yang bersamaan dengan penyemprotan bahan bakar. Adanya keretakan *cylinder liner* pada mesin induk dapat mempengaruhi pengoperasian mesin *diesel*

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif. Dalam hal ini penulis menggunakan metode *fishbone* dan *SHEL* sebagai teknik analisa data. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab keretakan pada *cylinder liner main engine*, dampak yang terjadi dari keretakan *cylinder liner* dan upaya yang dilakukan untuk mengatasi keretakan *cylinder liner* pada KM. Tidar.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab keretakan *cylinder liner* adalah, 1) Pendinginan yang kurang baik. kurang optimalnya pompa *water cooling*, terjadinya kebocoran pada sistem pendinginan dan rusaknya *by pass valve/thermostat*, 2) Kualitas *spare part* tidak sesuai standar. Untuk mengatasi faktor-faktor tersebut yang dapat dilakukan adalah ,perbaikan komponen mesin yang rusak, penggantian, perawatan, serta pemilihan *spare part* yang sesuai standar.

**Kata Kunci :** *Cylinder liner*, Keretakan *Cylinder Liner*

## ABSTRACT

**Kristian Setyo Ardhito**, 2020, NIT : 52155833.T, “*Analisis Keretakan Cylinder Liner pada mesin induk di KM. Tidar*”, Thesis Study Program, Diploma IV Program, Semarang Merchant Marine Politechnic, Advisor I: F. Pambudi Widiatmaka, S.T., M.T and Advisor II: Yustina Sapan, S.ST, MM.

A diesel engine is an internal combustion engine where air is compressed to a temperature high enough to ignite diesel fuel injected into the cylinder. Cylinder liner is part of a diesel engine that serves as a place for the combustion process that produces power / effort with the use of air and high temperatures together with fuel spraying. The existence of a cylinder liner crack on the main engine can affect the operation of the diesel engine.

The research method that the author uses in preparing this thesis is a descriptive qualitative research method. In this case the authors use the fishbone and SHEL methods as data analysis techniques. The purpose of this study was to determine the factors causing cracks in the cylinder liner main engine, the impact of the cylinder liner cracks and the efforts made to overcome the cylinder liner cracks in the KM. Tidar.

Based on the results of research that has been done by the author, it can be concluded that the factors causing the cylinder liner fracture are, 1) Poor cooling. less than optimal water cooling pump, leakage in the cooling system and damage by the pass valve / thermostat, 2) The quality of the spare part is not according to the standard. To overcome these factors, what can be done is repairing damaged engine components, replacement, maintenance, and selection of spare parts according to the standard.

**Keywords :** *Cylinder liner*, Cylinder Liner Cracks.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Transportasi maritim merupakan jalur utama perdagangan dunia. Di negara-negara yang terdiri dari beberapa pulau atau negara kepulauan, transportasi laut merupakan peran penting dalam setiap bisnis lokal, termasuk Yunani, Indonesia, Jepang, Norwegia, Filipina dan Amerika (Sedigh & Shirazian, 2016). Secara geografis Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) merupakan negara kepulauan, sehingga transportasi yang paling tepat sebagai sarana penghubung antar pulau bahkan antar negara di dunia, dalam Peraturan Pemerintah No. 17 tahun 1988 tentang Penyelenggaraan dan Pengusahaan Pengangkutan Laut, yang disebut dengan kapal adalah “alat apung dengan bentuk dan jenis apapun.” Definisi ini sangat luas jika dibandingkan dengan pengertian yang terdapat didalam pasal 309 Kitab Undang-undang Hukum Dagang (KUHD) yang menyebutkan kapal sebagai “alat berlayar, bagaimanapun namanya, dan apapun sifatnya.” Dari pengertian berdasarkan KUHD ini dapat dipahami bahwa benda-benda apapun yang dapat terapung dapat dikatakan kapal selama ia bergerak, misalnya mesin penyedot pasir. Transportasi laut adalah pengangkutan kargo melalui jaringan transportasi air. Transportasi merupakan aset yang sangat penting dan berharga, transportasi harus dikelola dengan baik dan benar, khususnya yang berhubungan dengan transportasi laut guna menjalankan roda perekonomian. Kapal adalah alat transportasi laut yang sangat efektif karena dapat membawa



barang dengan jumlah yang banyak dari satu pulau ke pulau lain bahkan dari negara satu ke negara lain, untuk itu pengoperasian kapal tentu adanya perbaikan dan perawatan rutin, teratur dan secara berkala pada mesin induk maupun permesinan bantu guna menunjang kerja permesinan agar kapal dapat bekerja dengan lancar, aman dan optimal. Untuk menunjang kelancaran pelayaran di laut peranan main engine sangatlah penting.

Mesin induk ( *Main Propulsion Engine* ) merupakan suatu instalasi mesin yang terdiri dari berbagai unit atau system pendukung dan berfungsi untuk menghasilkan daya dorong terhadap kapal, sehingga kapal dapat berjalan maju atau mundur. Diantara sekian banyak system atau instalasi tersebut yang penulis anggap menarik untuk dibahas selanjutnya adalah silinder liner main engine yang didasari selama pengalaman melaksanakan praktek laut (PRALA) diatas kapal KM. Tidar pada perusahaan pelayaran PT. Peln. Dalam menggerakan kapal laut proses pembakaran mesin induk *diesel*, dalam hal ini *cylinder liner* memegang peranan sangat penting, karena *cylinder liner* yang baik dan tidak aus akan menghasilkan pembakaran yang sempurna, *Cylinder liner* merupakan bagian penting pada sebuah mesin *diesel* yang merupakan suatu tabng tempat piston bekerja dan bergerak naik turun untuk memadatkan udara serta memindahkan tenaga panas menjadi tenaga kinetik. Untuk memperoleh tenaga engine sebesar mungkin diusahakan tidak terdapat kebocoran-kebocoran pada gas-gas yang dibakar diantara piston dan silinder, juga gesekan dan keausan sekecil mungkin dengan adanya gerakan-gerakan meluncur dari piston. Bagian-bagian kerusakan yang terjadi pada *cylinder liner*

terjadi dikarenakan akibat beban termal dan getaran yang ditimbulkan oleh kondisi pengoperasian mesin diesel. Keretakan pada *cylinder liner* ini juga mengalami percepatan karena kualitas bahan yang digunakan tidak memenuhi persyaratan sebagai bahan silinder liner mesin *diesel*. Bahan *cylinder liner* adalah besi cor kelabu dengan kadar karbon dan silikon yang rendah tetapi memiliki kadar fosfor yang tinggi, kondisi seperti ini menyebabkan ketahanan bahan *cylinder liner* terhadap temperatur tinggi menjadi rendah atau mengalami penurunan sehingga dapat mengakibatkan *cylinder liner* sangat mudah mengalami retak pada suhu tinggi.

Sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis keretakan Cylinder Liner pada mesin induk di KM. Tidar”**.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Kerusakan mesin induk pada suatu kapal sangat luas bahkan tidak terbatas, salah satunya adalah keretakan pada *cylinder liner* mesin *diesel* penggerak kapal yang berakibat terhadap penurunan daya mesin dan kerusakan yang lain serta kelancaran operasi kapal.

Sesuai dari pengalaman penulis selama melakukan Praktek Laut (PRALA) dan sesuai dengan yang telah disebutkan dalam latar belakang, maka penulis menentukan perumusan masalah berisi berbagai permasalahan mengenai retaknya *cylinder liner* dan upaya-upaya pemecahan masalah yang akan ditempuh. Adapun perumusan masalah yang penulis ingin sampaikan pada skripsi ini menitikberatkan pada pokok permasalahan sebagai berikut :

1.2.1. Apakah faktor penyebab keretakan pada *Cylinder Liner* mesin induk?

- 1.2.2. Bagaimanakah dampak keretakan pada *Cylinder Liner* mesin induk?
- 1.2.3. Bagaimana upaya untuk mengatasi keretakan pada *Cylinder Liner* mesin induk?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Suatu kegiatan yang baik dan terarah pasti mempunyai tujuan yang ingin dicapai. Begitu juga dalam penulisan skripsi ini ada beberapa tujuan penulisan yang anantara lain :

- 1.3.1. Untuk menganalisis faktor penyebab keretakan pada *Cylinder Liner* mesin induk.
- 1.3.2. Untuk menganalisis dampak keretakan pada *Cylinder Liner* mesin induk.
- 1.3.3. Untuk menganalisis cara mengatasi keretakan pada *Cylinder Liner* mesin induk.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan menambah pengetahuan bagi penulis dalam hal perawatan dan perbaikan *Cylinder Liner* mesin induk apabila terjadi keretakan pada *Cylinder Liner* mesin induk dan bagi perusahaan pemilik kapal dapat mengetahui pentingnya perawatan terhadap *Cylinder Liner* mesin induk dan pengadaan *spare part* yang memadai di atas kapal agar mesin induk tetap bekerja dengan baik. Adapun manfaat lain yang ingin dicapai penulis dalam penelitian ini antar lain :

- 1.4.1 Manfaat secara teoritis.

Penelitian ini merupakan kesempatan bagi penulis untuk meningkatkan pengetahuan yang lebih tentang *Cylinder Liner* mesin induk dengan menerapkan teori yang sudah didapat tentunya tentang masalah yang diteliti.

#### 1.4.2 Manfaat secara praktis.

##### 1.4.2.1 Bagi Masinis di kapal.

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan bagi Masinis di kapal dalam melaksanakan perawatan dan memecahkan masalah khususnya pada *Main Engine Cylinder Liner*.

##### 1.4.2.2 Bagi Taruna Pelayaran

Untuk menambah pengetahuan tentang *Main Engine Cylinder Liner* bagi taruna khususnya Taruna Pelayaran Program Studi Teknika.

##### 1.4.2.3 Bagi Perusahaan Pelayaran.

Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi serta masukan bagi perusahaan yang baru merintis sebagai bahan referensi yang sekiranya dapat bermanfaat untuk kemajuan perusahaan dan kelancaran pengoperasian kapal di masa mendatang.

##### 1.4.2.4 Bagi Lembaga Pendidikan.



Karya ini dapat menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan serta referensi penulisan makalah.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan dan penulisan kertas kerja ini penulis membagi kedalam 5 Bab, dimana Bab satu dengan yang lainnya saling terkait sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut :

#### **1.5.1 BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan skripsi. Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi dapat diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang saling berhubungan.

#### **1.5.2 BAB II LANDASAN TEORI.**

Pada bab ini akan menguraikan tentang tinjauan pustaka, penyebab terjadinya keretakan cylinder liner pada mesin induk. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan penelitian kerangka berpikir atau

pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep.

#### 1.5.3 BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian, metode pengumpulan data dan metode penarikan kesimpulan yang penulis gunakan dalam melakukan penelitian guna menuliskan skripsi ini. Metode pengumpulan data merupakan cara yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan.

#### 1.5.4 BAB IV PEMBAHASAN MASALAH

Pada bab ini akan menguraikan tentang penyajian data, pembahasan masalah dan analisa data, Analisa hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh.

#### 1.5.5 BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran. Simpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat, hasil pada bab IV. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

#### 1.5.6 DAFTAR PUSTAKA

#### 1.5.7 LAMPIRAN

#### 1.5.8 RIWAYAT HIDUP

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini diuraikan landasan teori yang berkaitan dengan judul “Analisis keretakan *cylinder liner* pada mesin induk di KM. Tidar”. Mesin diesel merupakan bagian terpenting dari sebuah kapal sebagai tenaga pendorong, dimana kelancaran pengoperasian sebuah mesin diesel sangat dipengaruhi oleh perawatan yang optimal diluar dari komponen-komponen pendukung lainnya. Dengan itu diperlukan ketelitian dan kemahiran dari para masinis nya dalam perawatan, perbaikan maupun dalam menganalisa faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan pada mesin induk. Dan mengatasi apabila terjadi kerusakan tersebut, agar tidak terulang kembali kerusakan sehingga mesin selalu dalam kondisi prima atau baik dalam pelayaran.

##### 2.1.1 Pengertian mesin diesel

Pada motor diesel, disebut sesuai penciptanya Rudolf Diesel (1913: 99), udara yang diperlukan untuk pembakaran dijomprimir di dalam silinder oleh torak, sedangkan bahan bakar dalam bentuk halus disemprotkan ke dalam udara panas akibat kompresi akan bercampur dengan baik pada akhir langkah kompresi. motor diesel juga disebut motor kompresi udara atau motor penyemprotan. Bahan bakar yang digunakan adalah minyak diesel.

##### 2.1.1.1 Bagian-bagian mesin diesel

Berbagai perusahaan pembuatan mesin diesel memiliki teknologinya masing-masing dalam pembuatan mesin diesel. Tiap perusahaan juga memiliki ciri khas masing-masing mesin yang berbeda. Namun pada dasarnya semua mesin diesel itu prinsip kerjanya sama. Bervariasi dalam penampilan luar,

ukuran, jumlah dan pengaturan silinder dan detail konstruksi. Tetapi mereka mempunyai bagian utama yang sama, bagian-bagian utama mesin diesel tersebut antara lain:

#### 2.1.1.1.1 Silinder liner

Silinder liner adalah tempat pembakaran bahan bakar dan tempat daya ditimbulkan. Bagian dalam silinder dibentuk dengan lapisan (liner) atau selongsong (sleeve), diameter dalam silinder disebut lubang (bore).

#### 2.1.1.1.2 Kepala silinder (cylinder head).

Silinder head bagian teratas mesin yaitu tempat dimana katup-katup bekerja. Perawatannya dengan cara menutup satu ujung dan sering berisikan katub tempat lewat udara dan bahan bakar diisikan dan gas buang dikeluarkan.

#### 2.1.1.1.3 Torak (piston).

Ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar. Cincin torak (piston ring) yang dilumasi dengan minyak mesin menghasilkan sil (seal) rapat gas antara torak dan lapisan silinder.

#### 2.1.1.1.4 Batang engkol (connecting rod).

Conneting rod merupakan batang yang memiliki ujung kecil dari batang engkol, dipasangkan pada pena pergelangan (wrist pin) atau pena torak (piston pin) yang terletak di dalam torak. Ujung yang lain atau ujung besar



mempunyai bantalan untuk pena engkol. Batang engkol mengubah dan meneruskan gerak ulak-alik (reciprocating) dari torak menjadi putaran kontinu pena engkol selama langkah kerja dan sebaliknya selama langkah yang lain.

#### 2.1.2 Cara Kerja Motor 4 Tak.

Dalam buku Motor Diesel Dan Turbin Gas I, Aslang (2000: 29) menjelaskan mesin 4 tak ialah mesin yang cara kerjanya membutuhkan 4 kali langkah torak yaitu langkah torak dari TMA ke TMB untuk dapat menghasilkan usaha 1 kali, usaha dalam 2 kali putaran poros engkolnya. Adapun prosesnya sebagai berikut

##### 2.1.2.1 Proses Isap

Menurut P Van Maanen dalam bukunya Motor Diesel Kapal. (1997: 19) pada saat torak bergerak kebawah oleh poros engkol akan terjadi penurunan tekanan akibat penambahan volume di atas torak. Melalui katup masuk udara dihisap dari atmosfer sekelilingnya. Tekanan didalam silinder akan lebih rendah sekitar 0.05 bar dari tekanan atmosfer. Pernyataan tersebut telah menjelaskan bagaimana mekanisme proses isap di dalam silinder dimana torak yang bergerak kebawah oleh poros engkol

##### 2.1.2.2 Proses Kompresi

Menurut Ibid, (1997: 10) pada saat torak sampai pada titik mati bawah arah gerakan torak akan berbalik kemudian katup masuk tertutup dan udara dalam silinder akan dikompresikan oleh langkah torak. Tekanan udara dalam silinder akan meningkat hingga pada akhir langkah kompresi bahan bakar dalam bentuk kabut disemprotkan kedalam udara panas, campuran bahan bakar akan menghasilkan ledakan dengan segera.

##### 2.1.2.3 Proses Usaha

Setelah torak mencapai TMA ( Titik Mati Atas ) lagi dan mulai langkah kebawah, tekanan gas didalam silinder meningkat. Setelah pembakaran berakhir gas pembakaran atau gas sisa pembakaran akan berekspansi sebagai akibat volume yang meningkat di atas torak. Tekanan dan suhu kemudian akan

menurun dengan cepat. Menjelang akhir langkah kerja atau usaha katup buang akan terbuka dan gas pembakaran akan mengalir ke luar silinder dengan kecepatan tinggi kesaluran gas buang (exhaust manifold) pada akhir langkah ekspansi.

#### 2.1.2.4 Proses Pembuangan Gas Sisa Pembakaran

Menurut Ibid (1997 :1.11) selama langkah berikut, gas pembakaran yang masih tertinggal didalam silinder didesak keluar dari silinder melalui katup buang yang terbuka. Tekanan gas lebih besar sedikit dari tekanan atmosfer. Sebelum langkah buang berakhir katup masuk sudah terbuka dan setelah mencapai TMA proses dimulai lagi

#### 2.1.3 Blok Silinder

Silinder liner adalah bagian dari mesin diesel yang berfungsi sebagai tempat proses terjadinya pembakaran yang menghasilkan tenaga/usaha dengan pemanfaatan udara dan suhu yang tinggi yang bersamaan dengan penyemprotan bahan bakar. Sedangkan silinder head adalah bagian dari motor yang berfungsi untuk menutup silinder liner dan tempat pemasangan Injector serta kedudukan rumah Exhaust Valve (katup isap dan katup buang).

Menurut Hery Suryono dalam bukunya Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal (1998: 32) memberikan penjelasan mengenai keretakan yang terjadi pada blok silinder, keretakan pada blok silinder atau pada tabung silinder terjadi karena lelehnya material. Kelelahan material terjadi karena pada material tersebut bekerja tekanan yang berubah-ubah pada temperatur yang cukup tinggi. Temperatur kerja dari blok silinder dapat berubah menjadi tinggi bila saluran pendingin atau pelumasannya mengalami gangguan.

Untuk memperbaikinya, dilakukan pengelasan pada blok silinder bila retak yang terjadi tidak terlalu dalam. Setelah dilakukan penyekrapan kembali seperti konstruksi semula. Terhadap tabung silinder dapat juga dilakukan pengelasan bila retak yang terjadi tidak terlalu dalam dan tidak

terlalu luas. Pekerjaan berikutnya adalah retak yang terlalu dalam dan luas, sebaliknya komponen tersebut diganti dengan yang baru.

Menurut Suryono dalam bukunya Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal(1998 : 29) Blok silinder merupakan rumah tabung-tabung silinder yang di dalamnya terdapat saluran air pendingin. Air pendingin masuk dan bagian bawah tabung silinder, sedangkan dibagian atas terdapat lubang saluran air pendingin yang menuju kepala silinder guna memberikan pendingin.

Di samping itu terdapat pula saluran-saluran minyak yang berguna untuk memberikan pelumasan. Pada saluran-saluran tersebut terdapat juga rumah poros nok beserta tabung tempaduduk bantalannya, yang dilengkapi dengan lubang-lubang dengan berbagai macam ulir untuk mengikat bagian-bagian lain yang ada hubungannya dengan blok silinder.

#### 2.1.4 Sistem Pembakaran

##### 2.1.4.1 Metode Pengabutan

Dalam bukunya Pintar Servis Mesin Diesel, Buntarto (2016). Pada sebuah motor diesel, pengabutan bahan bakar ke ruang bakar mulai dilakukan saat piston mendekati TMA untuk menghindari denotasi. Campuran yang terbentuk akan menyala akibat suhu akhir kompresi yang tinggi (900-1000). Pengabutan bahan bakar yang langsung ke ruang bakar di atas piston dinamakan injeksi langsung atau *direct injection* sedangkan yang berhubungan dengan ruang bakar utama dinamakan injeksi tidak langsung.

##### 2.1.4.2 Pembakaran Dalam Silinder

Bahan bakar disemprotkan ke dalam silinder berbentuk butir-butir cairan yang halus. Oleh karena udara di dalam silinder pada saat tersebut sudah bertemperatur dan bertekanan tinggi maka butir-butir tersebut akan menguap. Uap bahan bakar yang terjadi itu selanjutnya bercampur dengan udara yang ada disekitarnya. Proses penguapan berlangsung terus selama

temperatur sekitarnya mencukupi. Jadi proses penguapan berlangsung secara berangsur-angsur.

Demikian juga dengan proses pencampurannya dengan udara. Maka pada suatu saat dimana terjadi campuran bahan bakar udara yang sebaik-baiknya. Proses penyalaan bahan bakar dapat berlangsung dengan sebaik-baiknya. Sedangkan proses pembakaran di dalam silinder juga terjadi secara berangsur-angsur dimana proses pembakaran awal terjadi pada temperatur yang relatif rendah dan laju pembakarannya pun bertambah cepat. Hal ini disebabkan karena pembakaran berikutnya berlangsung pada temperatur yang lebih tinggi.

Setiap butir bahan bakar mengalami proses tersebut di atas. Proses pembakaran dapat dipercepat antara lain dengan jalan memutar udara yang masuk kedalam silinder, yaitu untuk mempercepat dan memperbaiki proses pencampuran bahan bakar dan udara. Namun demikian, jika pusaran udara itu terlalu besar maka ada kemungkinan terjadi kesukaran *start* mesin dalam keadaan dingin. Hal ini disebabkan karena proses pemindahan panas dari udara ke dinding silinder, yang masih keadaan dingin, menjadi lebih besar sehingga udara tersebut menjadi dingin juga. Sebaliknya, jika mesin sudah panas temperatur udara sebelum langkah kompresi menjadi lebih tinggi, sehingga dengan pusaran udara dapat diperoleh kenaikan tekanan efektif rata-ratanya oleh sebab itu mesin akan bekerja lebih efisien.



### 2.1.5 Sistem Pelumasan Silinder

Sistem Pelumasan Silinder menurut P. Van Maneen (2001: 91) pada motor torak *trank* bidang jalan silinder dilumasi dengan minyak pelumas pinata gerak yang dilemparkan. Pada motor torak *trank* lebih besar, pelumasan lempar tersebut kurang cukup khususnya pada kecepatan rotasi rendah sehingga silinder secara terus menerus dilumasi melalui nipel pelumas.

Dalam hal ini tercampurnya sebagian dari minyak pelumas silinder dengan minyak pelumas pinata gerak tidak dapat dicegah, sehingga dalam hal tersebut selalu digunakan minyak pelumas sama untuk kedua sistem tersebut. Sistem pelumasan pada motor induk pada waktu sedang berolah gerak digunakan pompa *stand by*. Apabila kapal sudah berjalan full away maka pompa *stand by* dapat dimatikan, pompa kopel yang terdapat pada motor induk akan menggantikan sebagai penghisap minyak lumas dari dalam *sump tank* melalui dua buah filter duplex, selanjutnya melalui plat *cooler Lubricating.Oil*. Pompa minyak pelumas biasanya merupakan pompa roda gigi, tekanan minyak lumas diatur oleh katup pengatur tekanan sehingga mencapai 2 sampai 4 kg/cm atau 3 sampai 4 kg/cm. Bagian- bagian yang mendapat pelumasan pada motor induk antaralain torak, silinder liner, poros nok, batang pengungkit atau *rocker arm*. Pada motor diesel diantara bagian-bagian yang bergerak satu sama lain akan diberikan pelumasan. Adapun tujuan dari pelumasan tersebut adalah :

2.1.5.1 Sebagai media pelumas diantara dua bagian yang bergerak.

2.1.5.2 Sebagai pelindung permukaan terhadap korosi.

2.1.5.3 Sebagai peredam suara.

2.1.5.5 Sebagai penyalur panas gesekan.

Tujuan tersebut diatas mensyaratkan beberapa sifat spesifik dari bahan pelumas. Dalam hal ini antara jenis motor diesel yang satu dengan yang lainnya mempunyai persyaratan pelumas yang tidak sama, maka untuk menghasilkan pelumasan yang optimal diperlukan berbagai jenis bahan pelumas yang bermutu baik. Baik dari segi kualitas maupun penanganannya serta pelumasannya, harus mempunyai persyaratan yang tinggi. Jika pelumasan dari bagian yang bergerak tidak diperhatikan dengan baik maka mesin tidak dapat berkerja dengan baik atau normal, juga berakibat mesin menunjukkan keausan yang berat sehingga umur mesin menjadi pendek. Dalam hal ini sistem pelumasan merupakan sangat penting dari seluruh perawatan operasi mesin diesel. Minyak lumas yang buruk atau kotor serta penggunaan yang salah dapat pula menyebabkan gangguan dalam operasi kerja mesin diesel.

#### 2.1.6. Fungsi dari pada pelumasan bagi motor diesel:

- 2.1.6.1 Memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang saling bergesekan tidak menjadi aus, motor bekerja lebih normal dan suara motor jadi lebih halus.
- 2.1.6.2 Mendinginkan bagian-bagian motor yang saling bergesekan (ring-ring piston terhadap silinder *liner*, poros-poros terhadap metal atau bantalan-bantalannya, kepala silng terhadap pelurusnya) selanjutnya panas yang terkandung dalam minyak diserahkan ke air laut pendingin dalam *Lubricating.Oil cooler*.

2.1.6.3 Membersihkan bagian-bagian dalam dari motor seperti jelaga, bermacam-macam metal sedimen yang selanjutnya akan ditahan di filter atau *strainer* atau dibersihkan di dalam *Lubricating Oil purifier*

2.1.7 Gejala-gejala atau indikator bahwa minyak lumas sudah menjadi rusakdan tidak boleh dipakai lagi adalah :

2.1.7.1 Minyak pelumas sistem berwarna keputih-putihan seperti susu dimungkinkan bercampur dengan air tawar, lakukan pemeriksaan terhadap keadaan silinder *liner* mungkin ada kebocoran atau airtawar pendingin injektor atau untuk kapal lama agar diberikan sistem teleskop pendingin torak.

2.1.7.2 Minyak pelumas sistem berwarna kehijau-hijauan seperti lumpur cair, dimungkinkan tercampur dengan air laut agar diperiksa got kamar mesin mungkin banjir dan *Lubricating Oil* masuk ke *sumptank* atau periksa *Lubricating Oil cooler* mungkin bocor.

2.1.7.3 Minyak lumas didalam *sump tank* terlalu banyak, terlalu encer dan berbau solar, agar diperiksa pengabut bahan bakar yang kemungkinan bocor pada *nozzle*, selanjutnya minyak tidak terbakar dan mengalir ke ruang engkol dan ditarik oleh *skrap oil ring*.

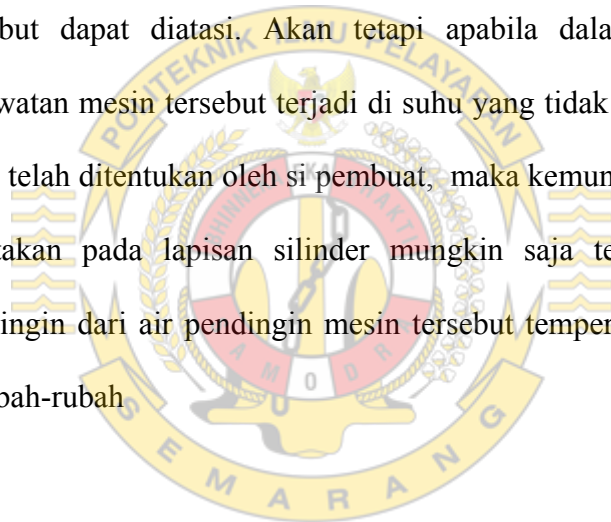
2.1.7.4 Minyak cepat berwarna hitam dan cepat encer dimungkinkan O-ring torak yng sudah lemah atau bocor, atau *volume* minyak lumas dalam *sump tank* sering kurang dan terlambat menambah jumlahnya.

### 2.1.8 Pendinginan Silinder

Bagian atas silinder merupakan bagian yang terpanas dan bagian panas gas pembakaran itu dipindahkan secara langsung ke fluida pendinginya. Sedangkan untuk bagian bawah silinder, perpindahan panas ke fluida pendingin terjadi secara tidak langsung jadi melalui torak dan cincin torak. Jika pendinginan tidak dapat dilakukan dengan sebaik-baiknya, maka temperatur dari setiap bagian silinder akan naik. Keadaan tersebut akan mengakibatkan kerusakan dinding ruang bakar karena terjadinya tegangan termal atau kerusakan katup katup, puncak torak dan kemacetan cincin torak. Suhu yang terjadi di ruang pembakaran tersebut akan diteruskan atau diterima oleh dinding silinder tersebut. Bila tidak mendapatkan pendinginan yang baik secara terus-menerus, maka bagian-bagian atau bahan-bahan yang terkena panas tadi memuai sehingga pelapis silinder tersebut akan kehilangan kekuatannya dan akan menimbulkan pemuaian yang berlebihan dan untuk menghindari terjadinya hal tersebut, maka disekitar atau di sekeliling sebelah luar dari pelapis silinder tersebut diperlukan adanya satu ruangan pendinginan yang secara terus-menerus selama terjadinya pembakaran dialirkan air pendingin. Sebagai akibat dari pendinginan tersebut, maka dinding lapisan silinder sebelah luar akan lebih dingin dari bagian dalam lapisan silinder atau ruang bakar. Selanjutnya sebagai akibat dari perbedaan suhu tersebut akan terjadi suatu tegangan suhu atau tegangan pemuaian yang dapat terjadi lebih besar dari tegangan material sebagai akibat dari tekanan gas pembakaran didalam silinder. Di dalam silinder, bahan memuai akibat

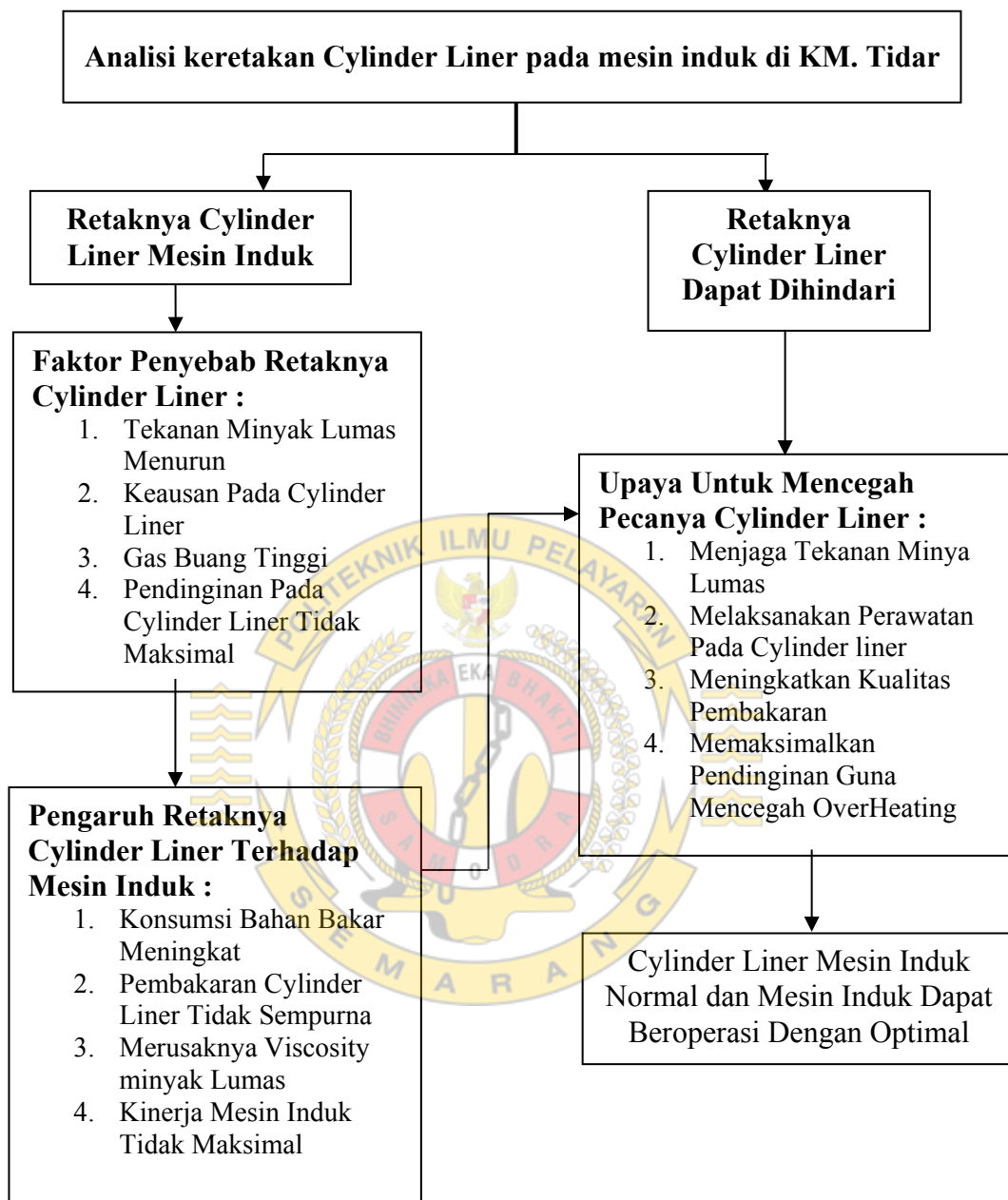
dari panas pembakaran sedangkan di luar dari lapisan silinder terjadi pendinginan karena adanya air pendingin.

Apabila perbedaan temperatur pendingin terlalu dingin, maka tegangan tegangan tersebut dapat mengakibatkan terjadinya keretakan pada lapisan silinder. Namun hal ini sudah dipikirkan oleh si pembuat dengan cara membuat atau memperhitungkan tebal dari pelapis silinder dan struktur logam. Dengan konstruksi dan pemasangan dari pelapis silinder yang benar, diharapkan dengan adanya tegangan-tegangan tersebut dapat diatasi. Akan tetapi apabila dalam pemeliharaan, perawatan mesin tersebut terjadi di suhu yang tidak sesuai dengan an yang telah ditentukan oleh si pembuat, maka kemungkinan terjadinya keretakan pada lapisan silinder mungkin saja terjadi, mengingat pendingin dari air pendingin mesin tersebut temperature control nya berubah-ubah.





## 2.2 Kerangka Pikir Penelitian.



2.1 Diagram Kerangka Pikir

Kerangka pikir diatas neberabgkan bahwa penulis mengambil judul skripsi analisis keretakan cylinder liner mesin induk di KM. Tidar yang merupakan pengalaman penulis selama melakukan praktek laut selama satu tahun, yang tepatnya pada tanggal 20 November 2017 sampai dengan tanggal 20 November

2018. Penulis melakukan praktek laut dikapal telah terjadi masalah pada kinerja mesin induk, namun belum diketahui sebabnya. Crew kapal sedang melakukan dinas jaga mengetahui adanya masalah pada mesin induk dan segera melapor kepada Chief Engineer, kemudian Chief Engineer akan memeriksa kondisi mesin induk, setelah itu diketahui bahwa terjadi masalah terhadap cylinder liner yang disebabkan oleh turunnya tekanan minyak lumas akibat dari kotornya filter dan kurangnya volume minyak pelumas pada tangki minyak pelumas serta pendinginan pada silinder liner tidak maksimal. Turunnya tekanan minyak lumas dan pendingin pada silinder liner tidak maksimal dapat berdampak pada mesin induk dan keamanan di atas kapal seperti suara mesin terdengar kasar menyebabkan terjadinya keausan pada silinder liner yang membuat silinder liner menjadi retak serta membahayakan terhadap komponen mesin induk yang membutuhkan sistem pelumasan dan pendinginan. Turunnya tekanan minyak lumas ini dapat dihindari dengan upaya yaitu menjaga tekanan minyak lumas agar tetap maksimal dengan cara melakukan perawatan pengecekan terhadap sistem pelemasan serta melakukan perawatan terhadap filter secara berkala yang sesuai dengan planned maintenance system (PMS). Pendinginan pada mesin induk yang tidak maksimal ini dapat dihindari dengan cara membersihkan fresh water cooler secara rutin dan berkala serta melaksanakan perawatan sea chest secara planned maintenance system agar pendinginan bisa bekerja secara maksimal.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, tentang analisis keretakan *cylinder liner* pada *main engine* di kapal KM. Tidar. Dari uraian pada pembahasan penulis mendapatkan hasil analisa sebagai berikut:

- 5.1.1 Faktor penyebab keretakan *cylinder liner* adalah pendinginan yang kurang baik. Pendinginan yang kurang baik disebabkan oleh kurang optimalnya pompa *water cooling* yang disebabkan tersumbatnya pompa pada bagian *impeller* oleh kotoran, kebocoran pada pipa air pendingin dari *main engine* yang menuju ke *cooler*, sehingga tidak bisa mendinginkan atau menurunkan temperatur mesin induk dan menyebabkan suhu mesin induk terlalu panas atau *overheating*.
- 5.1.2 Dampak yang terjadi apabila *cylinder liner main engine* mengalami keretakan adalah pembakaran tidak sempurna, daya mesin menurun, pemakaian bahan bakar boros, serta meningkatnya biaya dan operasional kapal.
- 5.1.3 Menangani keretakan *cylinder liner* dapat dilakukan dengan cara melakukan penggantian, perawatan, perbaikan dengan pembongkaran pada bagian-bagian yang mengalami masalah sesuai dengan petunjuk pada *manual book*.

#### 5.2 Saran

Dari simpulan di atas maka Penulis memberikan saran mengenai permasalahan:

- 5.2.1 Sebaiknya melakukan perawatan secara rutin terutama pada sistim pendinginan sesuai aturan yang ada di dalam *instruction manual book* dan melakukan pemeriksaan secara rutin pada *cylinder liner* sesuai dengan jam kerja pada *manual book*.
- 5.2.2 Sebaiknya *Planning maintenance system* dijadikan budaya kerja. Perawatan komponen di *main engine* harus sesuai dengan jam kerja yang ada dalam *instruction manual book*, serta jika ditemukan kelainan pada komponen ataupun sistim *main engine* harus segera diatasi agar kapal dapat beroperasi dengan lancar.
- 5.2.3 Sebaiknya selalu memperhatikan kualitas *spare parts* untuk komponen-komponen utama pada *main engine*, khususnya spare part *cylinder liner* karena komponen yang sangat penting agar *main engine* dapat beroperasi dengan lancar dan perawatan bisa dilakukan sesuai dengan *running hours*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aslang,I .2000, *Motor Diesel Dan Turbin Gas*.
- Buntarto, 2016, *Pintar Servis Mesin Diesel*.
- Endrodi, 2005, *Motor Diesel Penggerak Utama*, PIP Semarang,Semarang.
- Fatimah, Fajar Nur'aini D., 2016, *Teknik Analisis SWOT*, Quadrant: Yogyakarta.
- Fahmi, Irham, 2013, *Manajemen Strategis Teori dan Aplikasi*, Alfabeta: Bandung.
- Hery Suryono, 1998, *Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal*.
- Setiawan, Agus, 2016, *Pengertian Studi Kepustakaan*, Diambil dari: <http://www.transiskom.com/2016/03/pengertian-studi-kepustakaan.html>, Diakses pada 02 September 2017.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung CV Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV.Alfabeta.
- Tim Penyusun PIP Semarang, 2016, *Buku Pedoman Penyusunan Skripsi*, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Semarang.
- Van Maanen,P.1997, *Motor Diesel Kapal Jilid 1 dan II*,PT.Triasko Madra,Jakarta.
- Van Maanen,P. 1983, *Motor Diesel Kapal Jilid 1 dan II*,PT.Triasko Madra,Jakarta.
- .
- .
- .



## LAMPIRAN

## WAWANCARA

Cuplikan catatan lapangan hasil wawancara penulis dengan KKM di KM. Tidar yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara  
 Penulis/*Engine Cadet* : Kristian Setyo Ardhito  
 KKM/*Chief Engineer* : Dedy Sulistiyono  
 Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 03 Agustus 2018

Penulis : Selamat siang *chief* (“*Chief*” panggilan untuk KKM).  
 KKM : Iya, selamat siang Kristian.  
 Penulis : Mohon ijin bertanya *chief*, dari kejadian yang kita alami kemaren saat silinder liner *main engine* mengalami keretakan sebenarnya apa ya *chief* penyebab *cylinder liner* itu bisa sampai retak ?  
 KKM : Oh iya. Sesuai dengan kejadian kemarin di sebabkan karena Pendinginan yang kurang baik. Kurang optimalnya pompa *water cooling*, terjadinya kebocoran pada sistem pendinginan dan rusaknya *by pass valve/thermostat* , sehingga berakibat pada suhu mesin induk terlalu panas atau *over heating* yang menyebabkan retaknya *cylinder liner*.  
 Penulis : Lalu apakah ada penyebab lain *chief* kenapa *cylinder liner* itu bisa mengalami keretakan?  
 KKM : Ada lagi, penyebab lain yaitu Kualitas *spare part* yang tidak sesuai *standard* Karena buruknya kualitas dari suku cadang tersebut



membuat perawatan tidak optimal, karena dari bahan yang tidak sesuai mengakibatkan ketahanan dari suatu benda tersebut tidak akan lama. ini terbukti pada saat kita melakukan *over haul* pada pompa *water cooling* ditemukan kerusakan karena kualitas yang tidak sesuai, sehingga komponen tersebut cepat rusak sebelum waktu penggantian *spare part* sesuai *running hours*.

Penulis : O iya *chief*, kalo dampak dari keretakan *cylinder liner* itu apa saja?

KKM : Begini Kris. Sebelum kita tahu kalo *main engine* mengalami keretakan, kita dapat melihat bahwa ada dampak” sebelum itu terjadi seperti pembakaran tidak sempurna, daya mesin menurun, pemakaian bahan bakar boros, dan juga pada saat nanti kita melakukan perbaikan pasti akan di temukan banyak kerusakan dan penggantian sehingga akan berdampak pada meningkatnya biaya dan oprasional kapal.

Penulis : Jadi mengenai hal tersebut upaya apa *chief* yang bisa kita lakukan?


KKM : Yang harus dilakukan untuk menangani hal tersebut tentu saja kita adakan penggantian, perawatan, perbaikan dengan pembongkaran pada bagian-bagian yang mengalami masalah dengan cara dan ukuran yang sesuai dengan petunjuk pada *manual book*.

Penulis : Oiya *chief* terimakasih banyak untuk ilmunya hari ini.

KKM : Oke Kris, lain kali kalo ada yang perlu ditanyakan lagi silahkan tanyakan aja.

Penulis : Siap *chief*.



 **PT. PELAYARAN NASIONAL INDONESIA ( PERSERO )**  
( PELNI )

**SHIP'S PARTICULARS**

NAME OF SHIP	: KM "TIDAR"
CALL SIGN	: YECN
NATIONALITY	: INDONESIA
OWNER	: PT. PELAYARAN NASIONAL INDONESIA ( PERSERO )
ADDRESS OF THE COMPANY	: JL. GAJAH MADA NO. 14 JAKARTA
PORT OF REGISTRY	: SEMARANG
MARK	: GT. 14501 No. 529 / Ba
IMO NUMBER	: 8700292
TYPE OF SHIP	: PASSENGER SHIP
GROSS TONNAGE	: 14.501 GT
NET TONNAGE	: 5.354 NT
DEAD WEIGHT TON	: 3.200 DWT
LENGTH OVER ALL	: 144.80 METER
LENGTH BETW PERPENDIC	: 130.70 METER
BREADTH	: 23.40 METER
YEAR OF BUILD	: 1987 JOEL MEYER WERFENBURG-GERMANY
MAIN ENGINE	: MAN B&W 6L 2000 HP 390 RPM
AUXILIARY ENGINE	: DAIHATSU 8 PSH TC-28H 4002 KWH
SPEED	: 17 KNOTS
DRAFT	: 5.89 METER
FRESH WATER CAPACITY	: 1020.6 M3 = 1001.2 TONS
BALLAST WATER CAPACITY	: 2424.0 M3 = 2403.5 TONS
FUEL OIL CAPACITY	: 1046.6 M3 = 897.7 TONS
LUB OIL CAPACITY	: 74.8 M3 = 63.3 TONS
CARGO CAPACITY-BALES	: 12000 M3
GRAIN	: 14000 M3
PASSENGER CAPACITY	: 1 ST CLASS : 40 PERSON
	: 2 ND CLASS : 88 PERSON
	: 3 RD CLASS : 288 PERSON
	: ECONOMY CLASS : 1468 PERSON
	: TOTAL : 1904 PERSON
	: DISPENSATION : 767 PERSON
	: INCLUDE TOTAL : 2671 PERSON

KM. TIDAR, 25 AGUSTUS 2018  
NAKHODA

(CAPT. JAMES A. WARA)  
NRP. 08933



Nama Kapal : KM TIDAR  
 Call sign : Y E C N  
 IMO Number : 874292  
 Galangan Pembuat : KvaL Meyer, Papenburg, Germany  
 Tahun Pembuatan : 1987  
 Tgl Delivery : 23 September 1988  
 No. Bangunan : S.617  
 Klasifikasi : K1 + A 100 O Passenger Vessel + SM O  
 GT 1400 No.529 / Bn  
 Taraf Solar : Semarang (skr Jakarta)  
 Pelabuhan Pendaftaran :  
 Sister ship :



Ukuran Utama			
Panjang Seluruh (L.O.A)	144.00 m	Draft	5.90 m
Panjang Antara Garis Tegak (L.B.P.)	130.00 m	Sarat Minimum	4.44 m
Lebar (Breadth)	23.40 m	Sarat Maksimum	5.90 m
Bobot Mati (D.W.T.)	3000 T	Tinggi s/d Geladak 4	10.80 m
Isi Kotor (G.T.)	14301 T	Tinggi s/d Geladak 5	13.80 m
Isi Bersih (N.T.)	5354 T	Kecapatan	20 Knot / skr 17.5
Penumpang		Rakit Penolong / Alat Penolong	
Kls I	40 Org	Pelampung Bundar	2 Bk (Lifebuoy)
Kls II	88 Org	Pelampung Bundar dengan 30 mtr Tali	7 Bk (Lifebuoy with line)
Kls III	268 Org	Pelampung Bundar dengan Lampu	4 Bk (Lifebuoy with light)
Kls Elementary	1488 + Org	Pelampung Bundar dengan Lampu & Asap	2 Bk (Lb with Light & Sm)
Jumlah	1904 Org	Pelampung Bundar dengan Lampu, Asap & tali 30 m	3 Bk (Lb-w/ line, light & sm)
Arak Buah Kapal	145 + Org	Baja Remasg Downsa (+ 5 % spare)	3867 Bk
Total	2049 Org	Baja Remasg Arak + Arak (10 %)	264 Bk
		Rakit Penolong Kapal / Inflatable Life Raft	10 25 org, 73 Bk
		Rakit Penolong Perangi / Rigid Liferaft	10 20 org, 3 Bk
Sekoci Penolong / Life Boat			
Sekoci Kanan & Kiri Maning 5 bh	SCATH	11.80 x 4.35 x 1.25 m cap @ 150 orang	Bahan: R Fiber Glass
Sekoci Kanan & Kiri Maning 1 bh	SCATH	8.50 x 2.90 x 1.25 m cap @ 50 orang	Bahan: R Fiber Glass
Motor sekoci		DEUTZ Diesel	
Sekoci penolong Besar type		F2L 9110-34 HP 2800 rpm	
Sekoci penolong Kecil type		F2L 9110-6 Knt	
Kamar Beku		Dapur / GPS	
Kamar Daging 42.5 m <sup>3</sup>	Geladak IV 5.20 x 6.00 m	L. Crane	JBC Type JMA - 830.10 cm, 12 Ft, 30 kW 16"
Kamar Ikan 31.04 m <sup>3</sup>	Geladak V 8.20 x 6.00 m	Type	HD-50-40 C-7.5
Kamar sayur 25.20 m <sup>3</sup>	Isi Bales 1200 m <sup>3</sup>	Hydraulic	
Lebar 26.00 m <sup>3</sup>	Isi Gran 1400 m <sup>3</sup>	Type	FHLP 46/68 2x7.5 ton
	Container 2 bh + ref >		
Kotak		Motor Bantu	
ALLBORG MARINE	2 (dua) Unit Knupp Mak	4 (empat) Unit Tabung	1 (satu) Unit
Type	AQ12	Type	8-15 HTD-26 H
Tek. Kerja	7 Bar	Output	1200 Ft / 750 rpm
Kapasitas	1000 kg / h	Sm	100-200 s/d
No seri	7363	No Kiri	63127
Tahun	1987	2 BHC Turbo Chg VTR 501-2P	Gen 4 x 1000 Kva 802 kW
Tk. Bahan Bakar		Tk. Air Ballast	
1 (satu) Unit	Terse Peak Tk 1	274.10 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 33 C
DEUTZ Type BA GAM 816	BW Deep Tk 2	207.50 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 32 P
Out Put 233 Kw RPM 1500	BW DB Tk 30	82.60 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 32 S
Pemakaian BBM M.L.D.F	BW Deep Tk 41 P&S	236.60 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 111 C
Pada 100 % 190 Gram/Kw/jam	BW DB Tk 51 P&S	45.70 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 112 P
Pada 75 % 180 Gram/Kw/jam	BW Deep Tk 52 P	145.00 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 112 S
	BW Deep Tk 52 S	145.00 m <sup>3</sup>	Jumlah
DB-Tank 40	66.90 m <sup>3</sup>	BW DB Tk 61 P&S	1021.50 m <sup>3</sup>
DB-Tank 50	89.30 m <sup>3</sup>	BW DB Tk 71 P&S	
DB-Tank 60	96.50 m <sup>3</sup>	BW DB Tk 82 P&S	
DB-Tank 70 P & S	264.40 m <sup>3</sup>	BW DB Tk 82 C	
Overflow Tank 80	26.30 m <sup>3</sup>	BW Deep Tk 12	
DB-Tank 83 Day Tank	67.40 m <sup>3</sup>	After Peak	
DB-Tank 81	11.40 m <sup>3</sup>	Jumlah	2424.90 m <sup>3</sup>
DB-Tank 101	63.70 m <sup>3</sup>		
Settling Tank 102 P & S	110.80 m <sup>3</sup>		
DB-Tank 103 P & S	184.40 m <sup>3</sup>		
Day Tank 101 P & S	66.80 m <sup>3</sup>		
Jumlah	1047.90 m <sup>3</sup>		
Tk. Lubricating Oil		Tk. Air Tawar	
Tk Deep Tk 91	20.80 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 33 C	183.60 m <sup>3</sup>
Tk Remov 92	12.50 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 32 P	133.00 m <sup>3</sup>
Tk Circ 93 P & S	29.60 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 32 S	133.00 m <sup>3</sup>
Tk Deep 95	7.80 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 111 C	218.50 m <sup>3</sup>
Tk Starg 84	4.10 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 112 P	176.30 m <sup>3</sup>
Jumlah	74.80 m <sup>3</sup>	FW Deep Tk 112 S	176.30 m <sup>3</sup>
Tk. Miscellaneous		Jumlah	1021.50 m <sup>3</sup>
Laundry water Tk 62	29.40 m <sup>3</sup>		
Leak Oil (Fuel)	4.20 m <sup>3</sup>		
Ridge water	34.20 m <sup>3</sup>		
Cooling water	34.20 m <sup>3</sup>		
Feed water	6.10 m <sup>3</sup>		
Dirty oil Tk 97 P	13.50 m <sup>3</sup>		
Dirty oil Tk 97 S	13.50 m <sup>3</sup>		
Sludge Tk 100 C	20.20 m <sup>3</sup>		
Jumlah	155.30 m <sup>3</sup>		
Baling - Baling		Bow Thruster	
2 OSTERMAN PROPELLERS dia 4100	1 LHS Bow Thruster	2 PATENT ANCHORS	
4 BLADES	Type	TYPE 12 H - 2 dia 2100	Type
CUPPER-NICKEL-ALUMINIUM ALLOY	1 BHC E-Motor	Inmarat B	MMSE - 52500P015
	Type	MQCXY14 BC cap 746 kW	TLP - 35202710

Supplier data : Capsize Plan, Survival Instruction & Maintenance Manual





PT. PELAYARAN NASIONAL INDONESIA (Persero)							
Nama Kapal		KM. TIDAR		L.O.A		144.80 M	
Call Sign		YEEN		Isi Kotor		14.501 GT	
Nakhoda		CAPT. JAMES ARTHUR HABA		Isi Bersih		5.354 NT	
Pemilik/Agen		DITJENHUBLA / PT. PELNI		Nomor IMO		8700292	
CREW-LIST KM. TIDAR VOYAGE : 20 / 2018 PERIODE 05 OKTOBER 2018 S/D 18 OKTOBER 2018							
NO	N A M A	NRP	SUIL	JABATAN	NO. IJASAH / BST	BK. PELAUT	MS BERLAKU
01	JAMES ARTHUR HABA	05992		NAKHODA	6200521551N10215	D 074947	10-Jun-20
02	SUDIRMAN	05900	292	MUALIM-I	6200517117N10215	Y 068343	23-Oct-18
03	AGVALMAN MUSELLIZA	06149	255	MUALIM-II SR	6200095027N20318	Y 093581	30-Oct-18
04	ARIHAN S. ARITONANG	07945	3	MUALIM-II YR	6200062067N20105	C 030534	13-Dec-18
05	VICTORINUS FREDY	N 11667	335	MUALIM-III SR	6201471267N30114	A 029053	26-Mar-19
06	IAN CLEMENS R.	08693	329	MUALIM-III YR	6201334486N30115	B 052281	22-Mar-20
07	TOTOK SUKARNO	06161	293	MARKONIS-I	1331/SRE-II/T/2018	A 056478	19-Jul-19
08	PRAYOGI SUHARSONO	N 8810	256	MARKONIS-II	9211407972E10516	F 045349	17-Feb-20
09	F A O Z I	06891	294	P. U. K-I	6200423966010713	E 008931	11-Nov-20
10	HERI MULYANA	07134	257	P. U. K-II	6200273779010115	E 145689	25-Feb-20
11	INDUNG TRI WIWOHO	05243	336	P. U. K-III	6201010294010715	B 019896	21-Dec-19
12	ANDILAN SAMUEL	08156	295	JENANG-I	6200419107010516	D 079343	19-May-20
13	SEPTER PIETER RATU	05550	337	JENANG-II	6200237749010115	C 026462	29-Nov-18
14	RAMSES SILAEN	06523	296	PERAWAT	6200403197010315	E 045725	28-Dec-18
15	ISROPIYANI	08338	258	PERAWAT	6201482566010316	F 161856	31-Jul-21
16	TRI BUDIYANA	04419	203	K. K. M	6200039692710216	D 084057	1-Jun-20
17	DEDY SULISTIONO	08281	266	MASINIS-I SR	6201016058720316	D 077928	16-Jun-22
18	SAFUDIN	06918	354	MASINIS-I YR	6200521572530316	D 008636	19-Oct-19
19	SUMARWAN	06972	355	MASINIS-II	6200036602730514	E 124332	27-Oct-19
20	HILMAROCU TORUNTIU	08335	356	MASINIS-III SR	6201009709530417	E 093542	4-Aug-19
21	DIPO AGUNG AWALUDDIN	08697	306	MASINIS-III YR	6201474011730315	B 043162	17-Feb-19
22	AHMAD MUSTAKIM	N 8714	340	MASINIS-IV SR	6202006765730316	B 067421	19-Jun-22
23	TRI LESTARI	N 14175	289	MASINIS-IV YR	6201511039530317	F 082302	23-Nov-20
24	SUMARDJI	05308	341	AHLI LISTRIK-I	6201196342010315	B 048517	3-Mar-20
25	AHMUDIN	07292	342	AHLI LISTRIK-II	6200522735010315	F 036999	4-Jul-20
26	AGUS ROSADI	04546	307	JURU MOTOR	6200094469750102	E 145754	17-Apr-20
27	AGUS ROYADI	08356	268	JURU MOTOR	6201575623750215	E 154156	23-Feb-20
28	YUNIOR HORISON .M	05380	343	JURU MOTOR	6200095600750214	D 000181	9-Sep-19
29	HOFFNI RASUBALA	05355	344	SERANG	6200074322N60101	E 019953	20-Oct-18
30	YONSA EFENDI	05330	297	TANDIL	6200094753N60102	A 007899	23-Dec-18
31	ALEXANDER CHRIST K.	07427	358	KASAP DECK	6201011554010316	C 073211	17-Jul-19
32	TRI WINARNO	07059	229	MISTRI - I	6200421613010315	F 124413	7-Mar-21
33	LAMBOX NAINGGOLAN	07075	346	MISTRI - II	6200410997N60710	F 135276	7-May-21
34	FAHRUL ROZI	08267	298	JURU MUDI	6200013107N60710	D 076780	5-May-20
35	SHOLIKIN	N 11470	261	JURU MUDI	6200486135010316	C 071920	16-Jun-19
36	M. FAISAL	N11069	357	JURU MUDI	6201463722N60711	F 140254	17-May-21
37	ARIA WAHYUDI MULYA	06252	345	PANJARWALA	6200070799N60101	C 016230	20-Nov-18
38	EDI RIJMANA	05320	300	PANJARWALA	6200012041N60711	B 048785	8-Apr-20
39	ARIPUDDIN	07531	262	PANJARWALA	6200425714N60610	B 045888	2-Apr-20
40	ASEP AHMAD SUPRIATNA	06742	259	PANJARWALA	6200204473N60711	D 084228	12-Jul-22
41	LUKAS BADU	05403	347	MANDOR MESIN	6200068787760101	B 025208	26-Dec-19
42	MUHTAROM	07269	270	PANDAI BESI	6200267565T60710	F 079473	6-Mar-21
43	WALUYO PUSPITO	07600	308	KASAP MESIN	6200465918T60710	C 056571	15-Apr-19
44	NUR SYAHIRUM	05179	309	JURU MINYAK	6200027889T60711	B 009529	18-Nov-19
45	TONY YONO PRASETYO	N 11096	269	JURU MINYAK	6201653485T60712	A 007016	5-Jun-19
46	ERIC FERDINANDUS	N 11098	210	JURU MINYAK	6201311597T60712	Y 070706	6-Dec-18
47	ASKARI	06760	236	PELAYAN KEPALA	6201572361010416	E 071213	27-Jun-19
48	ANTON ESTU SETYABUDI	04802	212	PELAYAN KEPALA	6200411688010315	Y 058306	23-Oct-18
49	ERMAH HADI P.	04858	310	PELAYAN KEPALA	6200012769010116	D 030461	10-Dec-19
50	SAMSUL HUDA	06415	283	PERAKIT MASAK	6200155811010315	E 114321	24-Aug-19
51	LOKO PURNOMO	04597	348	PERAKIT MASAK	6200416053010315	Y 009878	17-Feb-19
52	BUDI ANTONI	N 11432	312	JURU MASAK	6211428903010714	D 056156	14-Apr-20
53	MULYADI	N 11299	282	JURU MASAK	6200416049010104	E 095869	4-Oct-19
54	EDI YULI SUPRAYITNO	05935	281	JURU MASAK	6200267242010708	C 033860	28-Jan-19
55	BAO SUKARTA	07407	288	JURU MASAK	6200194176010706	E 050487	14-Jan-19



NAMA	NRP	SIHL	JABATAN	NO. IJASAH / BST	BK. PELAUT	MS. BERLAKU
NIKASNO	04690	311	JURU MASAK	6200424431010105	C 161491	17-May-19
NIKUSALIM	06784	332	JURU MASAK	6201580813010115	F 156917	20-Jul-21
DANIEL HARIYANTO S	N11535	278	PELAYAN	6202014325010415	B 061748	16-Apr-20
ASEP INDRA IATNIKA	N 11231	280	PELAYAN	6201591213010415	F 130180	12-Apr-21
FRI WIDODO	06303	334	PELAYAN	6200203908010115	E 086886	15-Aug-19
MUHAMMAD TONI	N11472	325	PELAYAN	6200357722010315	C 072217	24-Jun-19
DARWINTO	05586	352	PELAYAN	6201290148010115	D 056014	11-Mar-20
AGUS SETIAWAN	07690	328	PELAYAN	6211583311010316	C 023875	4-Jan-19
SIGIMAN	07379	317	PELAYAN	6200409622010315	F 134803	3-May-21
NURHARIADI	N 11207	316	PELAYAN	6207007454010516	B 058252	20-Apr-20
SYAMSUNI	07156	290	PELAYAN	6200406906010415	F 005039	31-Jul-20
SUTARNO	06762	320	PELAYAN	6200430444010315	E 096463	7-Jun-19
PRIYATNO	05548	319	PELAYAN	6200412680010104	B 009238	9-Nov-19
DADAM ROHMANA	06700	160	PELAYAN	6201572362010710	F 079472	16-Mar-21
RUDY SANTOSO	07334	326	PELAYAN	6200412043010317	F 149773	7-Apr-20
AGUS KUSNIDA	06377	272	PELAYAN	6200002414010104	E 141606	17-Jan-20
SAHARUDDIN	07561	361	PELAYAN	6201312385010611	F 176633	20-Sep-21
M AJI SUKARYANTO	06720	350	PELAYAN	6200405398010315	F 097344	12-Jan-21
SUPRIYADI	07155	324	PELAYAN	6200411682010315	F 042339	19-Jul-20
ADRI PURWANTO	07572	275	PELAYAN	6200274047010109	B 041245	17-Feb-19
FARID EJATO LONDONG	07130	318	PELAYAN	6200412858010315	E 035156	23-Nov-18
ABDUR ROHMAN	06756	291	PENATU	6200410991010315	D 056007	3-Mar-20
ADE JAENUDIN	07349	322	PENATU	6200426143011110	B 048786	8-Jun-22
RONNY RUSDIANTO	06385	321	PELAYAN	6200395044010315	C 089276	28-Sep-19
LAODE BAUDU	05174	349	PELAYAN	6200267564010115	F 153299	19-Oct-20
BARNABAS ARNOLD D	06357	277	PELAYAN	6200267558010115	C 055551	23-Apr-19
SUHERMAN	07339	279	PELAYAN	6200265924010415	Y 024975	23-Oct-18
DEDEN FIRMANSYAH	05343	274	PELAYAN	6201039923010115	D 003152	21-Sep-19
SUPRIYANTO	06447	314	PELAYAN	6200426782010705	C 053123	10-Apr-19
SUBUR SUKAERI	05537	351	PELAYAN	6200403177010104	B 041243	17-Feb-19
ZAENAL ABIDIN	07256	271	PELAYAN	6200042708010109	F 160861	23-Jul-21
TEJO TRIWIDODO	06684	313	PELAYAN	6200424282010315	E 096466	7-Jun-19
ZAINUDIN HARUN	05185	304	SATPAM	6200071852010114	D 071693	3-Jun-20
ABDULLAH	05164	353	SATPAM	6200001064010115	B 038380	14-Feb-20
ARIEF FADILLAH	05639	303	SATPAM	6200253986010115	B 025206	26-Dec-19
LA SAHIDA	07242	302	SATPAM	6201463160010711	B 009719	11-Dec-19
MANOTO SINAGA	06107	264	SATPAM	6200423512010115	F 024381	12-May-20
M. SAFRI MARASABESSY	PIDC	265	SATPAM	6211502133010115	D 063775	30-Mar-20
ASRUDIN ONGO	PIDC	264	SATPAM	6200138824010416	E 123557	31-Oct-19
NURUL YAQIN	PIDC	252	SATPAM	6200487387010315	E 086715	14-Jul-19
M. YASIR ARAFAT	PROLA	174	KADET DECK	6211702689013817	F 059085	12-Jan-21
FRANSISKUS REGI P	PROLA	106	KADET DECK	6211721832010517	F 076539	30-Oct-20
MUHAMMAD RYASNO	PROLA	95	KADET DECK	6211592516010416	F 112671	20-Feb-21
JOEY STEVEN B.S	PROLA	96	KADET DECK	6211709469010317	F 028739	11-Jul-20
MUHUDIN MUUSA	PROLA	323	KADET DECK	6211704950010417	F 064367	8-Sep-20
ACHDA SEKAR R	PROLA	360	KADET DECK	6211618543010316	F 075724	25-Oct-20
DWI PURWANTI	PROLA	159	KADET DECK	6211618543010316	F 054642	19-Aug-20
AHMAD PERMADI	PROLA	97	KADET MESIN	6211702754013817	F 047292	12-Sep-20
ANDRI HASAN	PROLA	98	KADET MESIN	6211713511012417	F 092927	13-Dec-20
AGUS SATYA NEGARA	PROLA	222	KADET MESIN	6211711417010117	F 093042	15-Dec-20
KRISTIAN SETYO ARDIHITO	PROLA	99	KADET MESIN	6211705548010317	F 028572	4-Jul-20

KM. TIDAR 20 OKTOBER 2018

NAKHODA

CAPT. JAMES ARTHUR HABA  
NRP: 05992





Lampiran Dokumentasi Penggantian *Cylinder Liner*



Lampiran Dokumentasi Penggantian Cylinder Liner





Lampiran Dokumentasi *Cylinder Liner* Baru di KM. Tidar

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Kristian Setyo Ardhito  
 Tempat/tgl lahir : Purworejo/23 Juli 1997  
 NIT : 52155833 T  
 Alamat Asal : Jln. Wirotaman gang Sudirman No 7  
 RT 05 RW 05 Kutoarjo

Agama : Kristen  
 Pekerjaan : Taruna PIP Semarang  
 Status : Belum Kawin  
 Hobby : Music

### **Orang Tua**

Nama Ayah : F.A Tri Cahyono  
 Pekerjaan : Buruh  
 NamaIbu : Dwi Purwanti  
 Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga  
 Alamat : Jln. Wirotaman gang Sudirman No 7  
 RT 05 RW 05 Kutoarjo



### **Riwayat Pendidikan**

1. SD Nasional
2. SMPN 5 Purworejo
3. SMKN 1 Purworejo
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2015-Sekarang

### **Pengalaman Prala (Praktek Laut)**

Kapal : KM. Tidar

Perusahaan : PT. PELNI

Alamat : Jl. Gajahmada No.14 Jakarta Pusat 10130